

# FACTORES DE MANTENIMIENTO DE LOS PRODUCTOS LED

## FACTOR DE MANTENIMIENTO

= Factor con el cual se tiene en cuenta la contaminación, el envejecimiento y la reducción de la iluminación de las fuentes luminosas en los cálculos de iluminación. El factor de mantenimiento (MF) se calcula utilizando cuatro parámetros (conforme con CIE97 guía iluminación de interior)

$$MF: LLMF * LSF * LMF * RMF$$

- LLMF: factor de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara (Lamp Lumen Maintenance factor)
- LSF: factor de supervivencia de la lámpara (Lamp Survival Factor)
- LMF: factor de mantenimiento de la luminaria (Luminaire Maintenance Factor)
- RMF: factor de mantenimiento de la sala (Room maintenance Factor)

## 1. FACTORES DE MANTENIMIENTO INDICATIVOS

Para el cálculo de los factores de mantenimiento indicativos tenemos en cuenta los siguientes datos:

- LLMF = los valores más bajos por serie de producto (ver el resumen)
- LSF = 1. Presuponemos una sustitución inmediata de la luminaria (= spot replacement). Esto quiere decir que en el caso de que falle una luminaria (como consecuencia de una avería del controlador o de un defecto), la luminaria se sustituye.
- LMF = 0,95 para entornos de oficina; 0,89 para entornos industriales normales
- RMF = 0,94 para entornos de oficina limpios (factor de reflexión 70/50/20) o 0,95 para entornos industriales normales (factor de reflexión 50/30/20), siempre que se haga una limpieza cada tres años. (conforme con CIE97 guía iluminación de interior)

Para los valores LMF y RMF, publicamos los valores típicos de un espacio específico. Los valores exactos, que tienen en cuenta diferentes grados de acumulación de polvo, diferentes intervalos de limpieza o factores de reflexión, se pueden consultar en la norma CIE97.

Todos los datos se calculan para una temperatura ambiental  $T_q = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Lista de LLMF más bajo por serie de producto y factores de mantenimiento indicativos para un periodo de uso de 50.000 horas.

LUMINARIA	LLMF	MF	
	50.000 H	APLICACIÓN	50.000 H
D1 / D2	97%	Oficina	87%
D42	98%	Oficina	88%
D7	94%	Oficina	84%
D9	98%	Oficina	88%
E2	96%	Industria	81%
E4	96%	Industria	81%
E5M R0	94%	Industria	79%
E5M R1	85%	Industria	72%
E6	86%	Industria	73%
E7	96%	Industria	81%
E8	91%	Industria	77%
FLARE	97%	Oficina	87%
R3	98%	Oficina	88%
R7	98%	Oficina	88%
R8	93%	Oficina	83%
U23	90%	Oficina	80%
U25	98%	Oficina	88%
U3	95%	Oficina	85%
U7	95%	Oficina	85%
US	91%	Oficina	81%
V3	94%	Oficina	84%

## FACTORES DE MANTENIMIENTO PRECISOS

Para cada código de producción, ETAP presenta datos para calcular factores de mantenimiento precisos, en función del periodo de uso previsto. De este modo evitamos presentar estudios de iluminación sobredimensionados y tenemos la seguridad de que una instalación cumplirá su función durante todo el periodo de uso solicitado, con los niveles de iluminación propuestos.

- Puede consultar el LLMF para diferentes plazos de uso para cada producto.
- También para dar precisión a los estudios, tenemos en cuenta un LSF = 1 (spot replacement) porque partimos de la idea de que, si una luminaria presenta un defecto, se sustituye inmediatamente.
- Publicamos valores Cx por producto y plazo de uso específico con indicación del porcentaje de fallo esperado. Con estos valores Cx se puede, en su caso, planificar el mantenimiento de la instalación.

U712R1/LEDN2430D, LLMF y valores Cx por plazo de uso

Tiempo (khrs)	LLMF (%)	Cx (%)
10	100	2
20	99	4
30	99	6
40	98	8
50	98	10
60	98	12

*En una instalación de 100 luminarias, después de 10.000 horas de funcionamiento será preciso cambiar 2 luminarias. Después de 50.000 horas de funcionamiento es posible que 10 luminarias presenten algún defecto.*

*Los valores Cx están basados en el fallo de los controladores. El motivo de este supuesto se puede encontrar en la publicación Lighting Europe Guide. ([www.lightingeurope.org](http://www.lightingeurope.org))*